

1. FELADATSOR

1. Esettanulmány

Olvassa el figyelmesen a szöveget és válaszoljon a kérdésekre tudása és a szöveg alapján!

Zsírok, olajok az egészséges táplálkozásban

A zsíradékok a legkoncentráltabb energiaforrások, melyekre a szervezetnek feltétlenül szüksége van. Az egészséges táplálkozás alapelvei szerint, az az ideális, ha a szervezetbe bevitt energia 30%-a zsírokból származik. Ez a két megállapítás alapvető, ha a zsírokról esik szó, azonban azok minőségi felosztása sem közömbös a megfelelő táplálkozás szempontjából.

Egyáltalán nem mindegy ugyanis, hogy milyen zsíradékokat fogyasztunk. Magyarországon nem éppen a legoptimálisabb a lakossági zsírfogyasztás eloszlása: a bevitt zsírmennyiség legnagyobb részét, nagyjából negyedét húsok és feldolgozott hústermékek (pl. pástétom, szalonna, felvágottak) teszik ki, kb. 20 százalékát sütemények, édes és zsírban sült tészták, majd ezt követik a vaj és margarin, valamint a tejtermékek, és csak ötödikként következnek a sorban a zöldségek. De miért is nem a legideálisabb ez a megoszlás?

Csoportosításuk

A zsírokat a bennük lévő fő alkotórészek, a zsírsavak szerkezete alapján több csoportra oszthatjuk. A telített, az egyszerűen, illetve a többszörösen telítetlen zsírok a molekuláikban található hidrogénmennyiségben különböznek egymástól, ami pontosabban azt jelenti, hogy a telítetlen zsírokban található a legkevesebb hidrogén. Táplálkozási szempontból a telítetlen zsírok értékesek.

Káros zsírok

A telített zsírsavakban gazdag zsíradékok elsősorban állati eredetűek (pl.: disznózsír, vaj), és legszembetűnőbb tulajdonságuk, hogy szobahőmérsékleten kemény állagúak. Ezen kívül, úgynevezett rejtett zsírok formájában, a húskészítményekben, valamint a kemény sajtokban is nagy mennyiségben találhatók. A növényi eredet ritkább, de például telített zsírt tartalmaz a pálma- és a kókuszolaj.

Ezek a zsírok energiát adnak, de ezen kívül nincs túl sok hasznos szerepük. Túlzott fogyasztásuk nagymértékben megnöveli a kóros szív- és érrendszeri megbetegedések kockázatát, ugyanis feleslegként lerakódnak, elzárják az ereket, és növelik a koleszterinszintet. Ezek azok a zsírok, melyekből (a javuló tendenciák ellenére) a magyar lakosság a legtöbbet fogyaszt.

Hasonló veszélyt rejtenek magukban a *transz*-zsírok is. Ezeket növényi olajokból, hidrogénezéssel állítják elő, megváltoztatva bennük a zsírsavak természetes szerkezetét. Ilyenkor a zsírmolekula eredeti ún. *cisz*-konfigurációja *transz*-szerkezetűvé válik, aminek köszönhetően a végtermék hőállóbb és tovább eltartható lesz, mintha természetes zsírokat adnának hozzá. Emiatt a *transz*-zsírokat az élelmiszeriparban gyakran használják sokféle kész és félkész termék (pl. péksütemények, édességek,

chipsek, zsírban sült és rántott ételek, egyes margarinok, szendvicsskrémek stb.) előállításához. Az egészségre gyakorolt káros hatásai miatt azonban a hidrogénezett növényi olajokat, transzzsírokat jobb kerülni: válasszunk olyan élelmiszereket, amelyek nem, vagy csak nagyon kis mennyiségben tartalmaznak ilyeneket.

Amire szükség van

A zsírok számunkra sokkal fontosabb csoportja a telítetlenek, melyek közül elkülönítjük azokat, amelyek egyszeresen, illetve többszörösen telítetlen zsírsavakat tartalmaznak. A gyümölcsök és zöldségek a telítetlen zsírsavak nagyon gazdag forrásai. Különösen sok van belőlük a nedvdús gyümölcsökben, mint pl. a bogyós termésűekben, az almában, a körtében – főleg a héjukban. Az első csoport fő forrása még az olíva- és repceolaj, valamint az olajos magvak. A többszörösen telítetlenek a legtöbb növényi és halolajban, valamint az olajos húsú halak többségében találhatók meg. Külső tulajdonságuk, hogy szobahőmérsékleten folyékony állagúak, a szervezetbe jutva támogatják az idegműködést, hormonokat termelnek, fokozzák a zsíranszanyagcserét.

Többszörösen telítetlen zsírsavak

A többszörösen telítetlen zsírsavak csoportjába tartoznak az omega6 és az omega3, amelyek a szervezet számára nélkülözhetetlen, ún. esszenciális zsírsavak. Mindkettő részt vesz a hormonszerű vegyi hírvivő anyagok, a prosztaglandinok termelésében, amelyeknek többek között gyulladás szabályozó és vérzéscsillító hatásuk van. Szerepük van még a sejthártyák felépítésében, a zsírok szervezetben belüli szállításában. Az omega6-zsírsavak (linolsavszármazékok) fő forrása pl. az olíva- és napraforgóolaj. Egy felnőtt napi szükséglete kb. 4 g, mely 2 kávéskanál napraforgóolajnak, illetve 1 marék mandulának vagy diónak felel meg. Valamivel nagyobb mennyiségben védelmet nyújthat a szívkoszorúér-betegséggel szemben, 25 grammnál több napi bevétel azonban fokozza a szabad gyökök termelődését.

A magyar lakosság zsírbevitelének csupán elenyésző hányadát fedezi különféle halak fogyasztásával. Ez azért sajnálatos, mert az omega3-zsírsavak végső formájukban az olajos halakban fordulnak elő, pl. lazacban, makrélában és szardíniában. Ezek az ún. linolénsav-származékok szabályozzák a vér koleszterinszintjét (a jó/rossz koleszterin arányát), és csökkentik a szívbetegségek kockázatát. Aki nem szereti a halat, az lenolajból vagy halolaj-kiegészítőkből tudja a legjobban beszerezni őket. Jó forrásaik még a szója- és repceolaj és a kemény héjú gyümölcsök.

Forrás: Döményi Edina (2006. 09. 06. (Aktualizálva – 2011. 08. 18.) cikke nyomán)
www.vital.hu

a) Kémiai összetételük alapján milyen vegyületcsoportba tartoznak a zsírok?

b) A zsírsavakon kívül még milyen vegyület vesz részt a zsírok felépítésében? Adja meg a vegyület nevét, konstitúciós képletét és típusát!

c) Adja meg egy telített szénláncú zsírsav képletét és nevét!

d) Mi a *cisz-transz* izoméria másik megnevezése?

e) Az izoméria melyik fajtájához tartozik a *cisz-transz* izoméria?

f) A cikk szövege alapján nevezzen meg két telítetlen szénláncú zsírsavat!

g) Sorolja fel, milyen élettani szerepet töltenek be a szervezetünkben ezek a telítetlen szénláncú zsírsavak? Írjon rá három példát!

h) Hogyan képződnek a *transz*-zsírsavak?



12 PONT

2. Egyszerű választás

Karikázza be a helyes válasz betűjelét!

1. A szénhidrátok molekuláiban fellelhető funkciós csoportok:

- A) oxocsoport, étercsoport.
- B) hidroxilcsoport, oxocsoport.
- C) hidroxilcsoport, oxocsoport, étercsoport.
- D) hidroxilcsoport, étercsoport.
- E) karboxilcsoport, hidroxilcsoport, étercsoport.

2. Melyik *nem* telítetlen vegyület?

- A) buta-1,3-dién
- B) acetilén
- C) etén
- D) pentán
- E) butén

3. $1,5 \cdot 10^{23}$ darab vízmolekula tömege:

- A) 15 g
- B) 36 g
- C) 4,5 g
- D) 45 g
- E) 27 g

4. A klóratom telített elektronhéjainak száma:

- A) 0
- B) 1
- C) 2
- D) 3
- E) 7

5. Az elektronok száma 24 g tömegű, 12-es tömegszámú szénatomban:
A) $6 \cdot 10^{23}$ **B)** $2 \cdot 6 \cdot 10^{23}$ **C)** $3 \cdot 6 \cdot 10^{23}$ **D)** $6 \cdot 6 \cdot 10^{23}$ **E)** $12 \cdot 6 \cdot 10^{23}$
6. Melyik állítás *nem* igaz a $0,01 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ koncentrációjú salétromsavoldatra?
A) Az oldatban az $[\text{H}_3\text{O}^+] > [\text{OH}^-]$.
B) Az oldat pH-ja 1.
C) Az oldatban $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$.
D) Az oldatban $[\text{OH}^-] = 10^{-12} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$.
E) Az oldatban a $[\text{NO}_3] = 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$.
7. Az alábbi folyamatok közül válassza ki a disszociációt!
A) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2 \text{HCl}$ **B)** $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} = \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$
C) $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ **D)** $\text{CaCO}_3 \rightleftharpoons \text{CaO} + \text{CO}_2$
E) $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3$
8. Melyik megállapítás *nem* lehet igaz egy rézelektródból és egy ezüstelektródból összeállított galvánelemre?
A) A rézelektród az anód.
B) Az elektromotoros ereje 0,46 V.
C) A galvánelem működése során az Ag^+ -ionok redukálódnak.
D) A galvánelem működése során rézionok lépnek a lemezről az oldatba.
E) A galvánelem működése során az ezüstlemez tömege csökken.
9. Jellegzetes, záptojás szagú gáz...
A) a kén-dioxid.
B) a hidrogén-klorid.
C) a dihidrogén-szulfid.
D) a formaldehid.
E) a metán.

10. Az elemek allotróp módosulatai *nem* különbözhetnek egymástól...

- A) a molekulaszervezetükben.
- B) a kristályszerkezetükben.
- C) az olvadáspontjukban.
- D) az alkotórészeik protonjainak számában.
- E) a színükben.



10 PONT

3. Négyféle asszociáció

Az alábbiakban két vegyületet kell összehasonlítani. A megfelelő betűjelet írja be a táblázat utolsó oszlopába!

- A) Szén-dioxid B) Kén-dioxid C) Mindkettő D) Egyik sem

1.	Nemfémes elem oxidja.	
2.	Savas esők okozója.	
3.	Lineáris molekula.	
4.	Molekulái között folyékony vagy szilárd halmazában dipólus-dipólus kölcsönhatás alakul ki.	
5.	A levegőnél nagyobb sűrűségű.	
6.	A mészégetés során keletkezik.	
7.	Laboratóriumban mészkő és sósav reakciójával állítják elő.	
8.	Mérgező.	
9.	Tovább oxidálható.	
10.	Vizes oldata lúgos kémhatású.	



10 PONT

4. Elemző feladat

Az alábbi oldatokból választva oldja meg a feladatokat! Ugyanazt az oldatot többször is használhatja!

Oldatok:

nátrium-karbonát-oldat

hidrogén-klorid-oldat

kalcium-hidroxid-oldat

réz(II)-szulfát-oldat

a) Válasszon két oldatot, amelyek összeöntésekor csapadék képződik! Adja meg a fenti csapadékképződés egyenletét!

b) Írjon példát közömbösítésre! Mely oldatokat kell összeönteni?

Írja fel a fenti közömbösítési reakció sztöchiometriai egyenletét!

Írja fel a közömbösítési reakciók lényegét ione egyenlettel!

c) Mely oldatokat kell összeönteni ahhoz, hogy gázfejlődést tapasztaljunk?

Írja fel a gázfejlődési reakció egyenletét!

d) Milyen kémhatású a nátrium-karbonát-oldat?

Adjon magyarázatot az oldat kémhatására!



12 PONT

5. Alternatív feladat

A következő feladatnak csak az egyik változatát kell megoldania. A vizsgadolgozat megfelelő helyén meg kell jelölnie a választott feladat betűjelét (A vagy B). Amennyiben ez nem történik meg, és a választás ténye a dolgozatból sem derül ki egyértelműen, akkor minden esetben az első választható feladat megoldása kerül értékelésre.

A választott feladat betűjele:

A) Elemző feladat

Egy telített, nyílt szénláncú, oxigéntartalmú szerves vegyület moláris tömege $46 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$.

A vegyület szobahőmérsékleten folyékony halmazállapotú, és a molekulájában egyetlen oxigénatom található.

a) Számítással állapítsa meg a vegyület összegképletét!

b) Ehhez az összegképletéhez 2 izomer tartozik. Melyik az általunk vizsgált vegyület, és miért? Adja meg a nevét!

.....

.....

c) Adja meg a vegyület funkciós csoportjának képletét és nevét!

A funkciós csoport képlete:

A funkciós csoport neve:

d) Adja meg a vegyület homológ sorának nevét és általános képletét!

A vegyületcsoport neve:

A homológ sor általános képlete:

e) A vegyületből néhány cseppet óraüvegre cseppentünk és meggyújtjuk.

A vegyület égésének jellemzője:

A vegyület égésének egyenlete:

f) Két kémcsőbe öntünk a szerves folyadékból. Az egyik részlethez vizet öntünk, a másikhoz benzint. Adja meg a tapasztalatokat, és értelmezze őket!

Tapasztalat a víz hozzáadásakor:

A tapasztalat magyarázata:

Tapasztalat a benzin hozzáadásakor:

A tapasztalat magyarázata:

B) Számítási feladat

Oláh György Nobel-díjas magyar származású kémikus a metanol előállítását és üzemanyagként való hasznosítását tanulmányozta. A metanolt szintézisgázból kiindulva lehet előállítani a következő egyenlet szerint: $\text{CO} + 2 \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{-OH}$.

A metanolt az autókban elégetve a benzinhoz hasonlóan szintén keletkezik széndioxid, amely üvegházhatású gáz, de sokkal kevesebb káros anyag kerül a levegőbe, mint a benzin vagy a dízel üzemű autókból.

a) Írja fel a metanol és az oktán égésének egyenletét!

.....

b) Számítsa ki az égési reakciók reakcióhőit! A számításhoz használja a következő képződéshő értékeket: $\Delta_k H(\text{metanol}) = -239 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$; $\Delta_k H(\text{oktán}) = -372 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$;

$\Delta_k H(\text{CO}_2(\text{g})) = -394 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$; $\Delta_k H(\text{H}_2\text{O}(\text{g})) = -242 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$!

c) Számítsa ki, hogy 1 dm^3 metanol vagy 1 dm^3 benzin égésekor szabadul fel több energia! A benzint az egyszerűség kedvéért tekintse tiszta oktánnak! A metanol sűrűsége $0,792 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$; az oktán sűrűsége $0,703 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.

d) Ugyanannyi (pl. 1000 kJ) energia előállításakor melyik anyag égésekor kerül több szén-dioxid a levegőbe? Állítását számítással támassza alá!



15 PONT

6. Táblázatos feladat

A következő táblázat kérdései különböző szénhidrogén-csoportok legegyszerűbb tagjára vonatkoznak. Töltse ki a táblázatot a megadott szempontok szerint!

A vegyület neve	1.	2.	etin
Molekulaképlete	3.	C_2H_4	4.
Szerkezeti képlete	5.	6.	7.
Halmazállapota 25°C -on, standard nyomáson	8.	9.	10.
A vegyületcsoport (homológ sor) neve	aromás szénhidrogének	11.	12.
A vegyületcsoport általános képlete		13.	$\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
Brómmal való reakciójának egy lehetséges egyenlete	14.	15.	16.
Brómmal való reakciójának típusa	17.	18.	



12 PONT

7. Elemző feladat

A felsorolt vegyületek mindegyike kapcsolatba hozható a vízzel. Párosítsa a vegyületeket a megfelelő állításokhoz!

A vegyületek: cc. H_2SO_4 CH_2O Na_3PO_4 $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$ $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ $\text{CH}_3\text{-NH}_2$
 HCl cc. HNO_3 $\text{CH}_2=\text{CH}_2$

Állítás	Az állításnak megfelelő vegyület képlete
1. Vízben jól oldódó gáz, vizes oldata lúgos kémhatású.	
2. A víz változó keménységét okozza.	
3. Vízzel való reakciójakor etanol keletkezik.	
4. Vízmegkötő (higroszkópos) tulajdonságú vegyület.	
5. Vizes oldatát preparátumok tartósítására használjuk.	
6. Vizes oldata szennyeződések eltávolítására alkalmas.	
7. A gyomorsav összetevője.	
8. Választóvíznek is nevezik.	
9. Vízlágyításra használják.	



9 PONT

8. Elemző és számítási feladat

Ismerjük az alábbi oldhatósági adatokat:

Anyag	20 °C	50 °C
KOH	112	140
KNO_3	31,6	85,5

(A táblázat a 100 g vízben oldódó vízmentes anyag tömegét adja meg g-ban.)

Összeöntünk 200 cm³ térfogatú, 43,7 $\frac{m}{m}$ %-os, 1,270 $\frac{g}{cm^3}$ sűrűségű salétromsav-oldatot és vele sztöchiometrikus arányban reagáló 20 °C-on telített KOH-oldatot.

a) Írja fel az oldatok összeöntésekor lejátszódó reakció egyenletét!

.....

b) Milyen típusú a lejátszódó reakció?

.....

c) Írja fel a reakció lényegét kifejező ionegyenletet!

d) Milyen színű lenne a keletkező oldat, ha fenolftalein indikátort cseppentenénk hozzá? Miért?

e) Hány gramm 20 °C-on telített KOH-oldatot kell a salétromsavoldathoz öntenünk, hogy maradék nélkül reagáljanak egymással?

f) Hány tömegszázalékos lesz a reakció lejátszódása után kapott oldat a keletkező sóra nézve?

g) Állapítsa meg, hogy a reakció utáni oldat 50 °C-on telített lesz-e a keletkezett sóra nézve! Válaszát számítással igazolja!



20 PONT

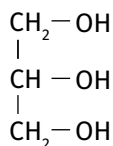
1. FELADATSOR

1. Esettanulmány

a) karbonsav észterek (1 PONT)

b) A vegyület neve: glicerín. (1 PONT)

Képlete:



..... (1 PONT)

A vegyület típusa: alkohol. (1 PONT)

c) Pl. sztearinsav: $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ vagy palmitinsav: $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$ (2 PONT)

d) geometriai izoméria (1 PONT)

e) térizoméria (1 PONT)

f) linolsav és linolénsav (1 PONT)

(Megjegyzés: omega6 és az omega3 zsírsavak is elfogadhatók.)

g) Részt vesznek a hormonszerű vegyi hírvivő anyagok, a prosztaglandinok termelésében. Részt vesznek a zsírok szervezeten belüli szállításában. Szerepük van a sejt-hártyák felépítésében. Szabályozzák a vér koleszterinszintjét. (2 PONT)

Három szerep felsorolása esetén 2 pont, két szerep felsorolása esetén 1 pont.

h) Növényi olajok hidrogén addíciójával (hidrogénezésével)..... (1 PONT)



12 PONT

2. Egyszerű választás

1. C) 2. D) 3. C) 4. C) 5. E) 6. B) 7. D) 8. E) 9. C) 10. D)



10 PONT

3. Négyféle asszociáció

1. C) 2. B) 3. A) 4. B) 5. C) 6. A) 7. A) 8. B) 9. B) 10. D)



10 PONT

4. Elemző feladat

a) Pl. Kalcium-hidroxid- és réz-szulfát-oldatokat. (1 PONT)

$\text{Ca(OH)}_2 + \text{CuSO}_4 = \text{Cu(OH)}_2 + \text{CaSO}_4$ (2 PONT)

(Megjegyzés: $\text{Cu}^{2+} + 2 \text{OH}^- = \text{Cu(OH)}_2$ is elfogadható.)

b) Kalcium-hidroxid- és hidrogén-klorid-oldatokat. (1 PONT)

$\text{Ca(OH)}_2 + 2 \text{HCl} = \text{CaCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ (2 PONT)

1 pont a helyes képletekért, 1 pont a helyes rendezésért.

$\text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons 2 \text{H}_2\text{O}$ (1 PONT)

(Megjegyzés: $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}$ is elfogadható.)

c) Nátrium-karbonát- és hidrogén-klorid-oldatokat. (1 PONT)

$\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2 \text{HCl} = \text{CO}_2 + 2 \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ (2 PONT)

d) Lúgos kémhatású. (1 PONT)

A nátrium-hidroxid erős bázis, a szénsav gyenge sav, ezért sójuk lúgosan hidrolizál. (1 PONT)



12 PONT

5. Alternatív feladat

A) Elemző feladat

a) A vegyület molekulájában egyetlen oxigénatom van. 1 mol oxigénatom tömege 16 g, ezt levonva 1 mol vegyület tömegéből megkapjuk a szénhidrogéncsoport tömegét: $(46 - 16) = 30$ g. (1 PONT)

Egy mól szénatom tömege 12 g, ebből látható, hogy két mól szénatomnak kell lennie a szénhidrogéncsoportban. (1 PONT)

A hidrogénatomok tömege: $30 - 24 = 6$ g, ami 6 mol hidrogénatomnak felel meg. (1 PONT)

Tehát a vegyület összegképlete: $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ (1 PONT)

b) A $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ összegképletéhez két konstitúció tartozik.

Az egyik a dimetil-éter: $\text{CH}_3\text{--O--CH}_3$, mely szobahőmérsékleten gáz halmazállapotú.

A másik az etanol: $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--OH}$, amely folyékony halmazállapotú, tehát a feladatban szereplő vegyület az etanol (etil-alkohol). (1 PONT)

c) A funkciós csoport képlete: --OH (1 PONT)

A funkciós csoport neve: hidroxilcsoport. (1 PONT)

d) A vegyületcsoport neve: alkoholok (vagy alkanolok). (1 PONT)

A homológ sor képlete: $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{--OH}$ (1 PONT)

(Megjegyzés: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$ is elfogadható.)

e) Tökéletesen ég, kék színű lánggal. (1 PONT)

$\text{C}_2\text{H}_6\text{O} + 3 \text{O}_2 = 2 \text{CO}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$ (1 PONT)

- f) Elegyedik a vízzel (egyfázisú rendszert kapunk). (1 PONT)
 Az etanol molekulái a hidroxilcsoportjuk révén hidrogénkötéseket tudnak kialakítani a vízmolekulákkal. (1 PONT)
 Elegyedik a benzinnel (egyfázisú rendszert kapunk). (1 PONT)
 Az etanol molekulái az apoláris etilcsoportjukkal diszperziós kölcsönhatást tudnak kialakítani a benzint alkotó szintén apoláris szénhidrogén molekulákkal. (1 PONT)

B) Számítási feladat

a) $\text{CH}_3\text{-OH} + 1,5 \text{ O}_2 = \text{CO}_2 + 2 \text{ H}_2\text{O}$ (1 PONT)

$\text{C}_8\text{H}_{18} + 12,5 \text{ O}_2 = 8 \text{ CO}_2 + 9 \text{ H}_2\text{O}$ (1 PONT)

b) $\Delta_r H = \sum \Delta_k H(\text{termékek}) - \sum \Delta_k H(\text{kiindulási anyagok})$ (1 PONT)

$$\Delta_r H_1 = \Delta_k H(\text{CO}_2(\text{g})) + 2 \Delta_k H(\text{H}_2\text{O}(\text{g})) - \Delta_k H(\text{CH}_3\text{OH}(\text{f})) =$$

$$= -394 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} + 2 \left(-242 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}\right) - \left(-239 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}\right) = -639 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \quad (1 \text{ PONT})$$

(Megjegyzés: Az oxigén képződéshője nulla, mert elem és stabilis módosulat.)

$$\Delta_r H_2 = 8 \Delta_k H(\text{CO}_2(\text{g})) + 9 \Delta_k H(\text{H}_2\text{O}(\text{g})) - \Delta_k H(\text{C}_8\text{H}_{18}) =$$

$$= 8 \left(-394 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}\right) + 9 \left(-242 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}\right) - \left(-372 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}\right) = -4958 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \quad (1 \text{ PONT})$$

c) $m(\text{CH}_3\text{OH}) = \rho \cdot V = 0,792 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 1000 \text{ cm}^3 = 792 \text{ g}; M(\text{CH}_3\text{OH}) = 32 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ (1 PONT)

$$n(\text{CH}_3\text{OH}) = \frac{m}{M} = 792 \text{ g} : 32 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 24,75 \text{ mol} \quad (1 \text{ PONT})$$

$$Q_1 = n(\text{CH}_3\text{OH}) \cdot \Delta_r H_1 = 24,75 \text{ mol} \cdot \left(-639 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}\right) = -15\,815 \text{ kJ} \quad (1 \text{ PONT})$$

$$m(\text{C}_8\text{H}_{18}) = \rho \cdot V = 0,703 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 1000 \text{ cm}^3 = 703 \text{ g}; M(\text{C}_8\text{H}_{18}) = 114 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \quad (1 \text{ PONT})$$

$$n(\text{C}_8\text{H}_{18}) = \frac{m}{M} = 703 \text{ g} : 114 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 6,17 \text{ mol} \quad (1 \text{ PONT})$$

$$Q_2 = n(\text{C}_8\text{H}_{18}) \cdot \Delta_r H_2 = 6,17 \text{ mol} \cdot \left(-4958 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}\right) = -30\,591 \text{ kJ} \quad (1 \text{ PONT})$$

Tehát 1 dm³ metanol égésekor kevesebb energia szabadul fel, mint 1 dm³ oktán égésekor. (1 PONT)

d) 1 mol metanol égésekor:

1 mol CO₂ képződik és ekkor 639 kJ energia szabadul fel

X mol CO₂ képződésekor 1000 kJ energia szabadul fel

$$X = 1000 : 639 = 1,565 \text{ mol CO}_2 \text{ képződik.} \quad (1 \text{ PONT})$$

1 mol oktán égésekor:

8 mol CO₂ képződik és ekkor 4958 kJ energia szabadul fel

X mol CO₂ képződésekor 1000 kJ energia szabadul fel

$$X = 8 \cdot 1000 : 4958 = 1,614 \text{ mol CO}_2 \text{ képződik.} \quad (1 \text{ PONT})$$

Tehát, ugyanannyi energia előállításakor az oktán égésekor termelődik

több CO₂. (1 PONT)



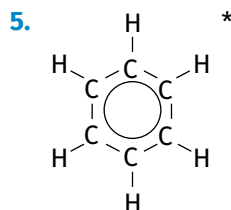
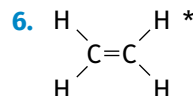
15 PONT

6. Táblázatos feladat

1. benzol

4. C_2H_2

2. etén

3. C_6H_6 7. $H-C \equiv C-H^*$

10. gáz

13. C_nH_{2n} 16. $C_2H_2 + 2Br_2 = C_2H_2Br_4^*$

8. folyékony

11. Alkének (olefinek)

14. $C_6H_6 + Br_2 = C_6H_5Br + HBr^*$

17. szubsztitúció

9. gáz

12. Alkinok (alkinek)

15. $C_2H_4 + Br_2 = C_2H_4Br_2^*$

18. addíció

A *-gal jelölt rész 1 pont, a többi információnál bármely két jó válasz 1 pont.



12 PONT

7. Elemző feladat

1. CH_3-NH_2 4. cc. H_2SO_4

7. HCl

2. $Ca(HCO_3)_2$ 5. CH_2O 8. cc. HNO_3 3. $CH_2=CH_2$ 6. $C_{17}H_{35}COONa$ 9. Na_3PO_4

Bármely jó válasz 1 pont.



9 PONT

8. Elemző és számítási feladat

a) $HNO_3 + KOH = KNO_3 + H_2O$ (1 PONT)

b) Közömbösítés (sav-bázis reakció) (1 PONT)

c) $H_3O^+ + OH^- \rightleftharpoons 2 H_2O$ (1 PONT)

d) Színtelen. (1 PONT)

Azért, mert a keletkező oldat semleges kémhatású lesz és semleges közegben a fenoltalein színtelen. (1 PONT)

e) HNO_3 -oldat:

$V_{\text{oldat}} = 200 \text{ cm}^3$; $\rho = 1,270 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \Rightarrow m_o = \rho \cdot V_o = 1,270 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 200 \text{ cm}^3 = 254 \text{ g}$ (1 PONT)

$$m(\text{HNO}_3) = 0,437 \cdot 254 \text{ g} = 111 \text{ g} \quad (1 \text{ PONT})$$

A lejátszódó reakció egyenlete alapján 1 mol HNO_3 1 mol KOH -dal közömbösíthető, és közben 1 mol KNO_3 képződik. (1 PONT)

$$M(\text{HNO}_3) = 63 \frac{\text{g}}{\text{mol}}; M(\text{KOH}) = 56 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \quad (1 \text{ PONT})$$

$$63 \text{ g HNO}_3 \quad 56 \text{ g KOH-dal reagál} \quad (1 \text{ PONT})$$

$$111 \text{ g HNO}_3 \quad X \text{ g KOH-dal reagál}$$

$$X = \frac{111 \cdot 56}{63} = 98,7 \text{ g KOH-ot kell tartalmaznia az oldatnak.} \quad (1 \text{ PONT})$$

Az oldhatósági adatok alapján 100 g H_2O 20 °C-on 112 g KOH -ot old, vagyis

$$212 \text{ g oldatban van } 112 \text{ g KOH} \quad (1 \text{ PONT})$$

$$X \text{ g oldatban} \quad 98,7 \text{ g KOH}$$

$$X = \frac{212 \cdot 98,7}{112} = 186,8 \text{ g} \Rightarrow \text{Tehát } 187 \text{ g } 20 \text{ °C-on telített KOH-oldatot}$$

kell önteni a salétromsavoldathoz. (1 PONT)

$$\text{f) } 1 \text{ mol HNO}_3 \text{ közömbösítésekor, és } 1 \text{ mol KNO}_3 \text{ képződik, } M(\text{KNO}_3) = 101 \frac{\text{g}}{\text{mol}}. \quad (1 \text{ PONT})$$

$$63 \text{ g HNO}_3 \text{ semlegesítésekor } 101 \text{ g KNO}_3 \text{ képződik,} \quad (1 \text{ PONT})$$

$$111 \text{ g HNO}_3 \text{ semlegesítésekor } X \text{ g KNO}_3 \text{ képződik.}$$

$$X = \frac{111 \cdot 101}{63} = 177,95 \text{ g} \approx 178 \text{ g KNO}_3 \text{ képződik.} \quad (1 \text{ PONT})$$

A reakció utáni oldat tömege:

$$m_o = m(\text{HNO}_3\text{-oldat}) + m(\text{KOH-oldat}) = 254 \text{ g} + 186,8 \text{ g} = 440,8 \text{ g} \quad (1 \text{ PONT})$$

$$\frac{m}{m} \% = \frac{m_{\text{oa}}}{m_{\text{oldat}}} \cdot 100\% = \frac{178}{440,8} \cdot 100\% = 40,38 \approx 40,4\% \quad (1 \text{ PONT})$$

$$\text{g) } 50 \text{ °C-on } 100 \text{ g H}_2\text{O old } 85,5 \text{ g KNO}_3\text{-ot} \Rightarrow m_o = 185,5 \text{ g}$$

$$\text{A telített oldat tömegszázalékos összetétele: } \frac{m}{m} \% = \frac{85,5}{185,5} \cdot 100\% = 46,1\% \quad (1 \text{ PONT})$$

A reakció után keletkező oldat csak 40,4%-os, tehát nem lesz telített 50 °C-on.

(1 PONT)



20 PONT